

Markéta LEDNICKÁ¹, Zdeněk KALÁB²

„SEIZMICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ“ PRO STONAVU

„SEISMIC CHARACTERISTIC OF FOUNDATION CONDITIONS“ FOR AREA OF STONAVA

Abstrakt

V příspěvku je představena nová tématická vrstva seizmická charakteristika základových poměrů“ pro vybranou oblast Karvinska. Karvinská oblast je typická složitými geologickými podmínkami a hlubinnou těžbou doprovázenou důlně indukovanou seismicitou. Oblast je hustě obydlená, v oblasti je též řada významných budov a objektů, včetně historických budov a kulturních památek. Proto bylo Karvinsko zvoleno jako studijní oblast pro vytvoření map střetů zájmů. Diskutovaná mapová vrstva představuje reálnou situaci pro Stonavsko pro rok 2008.

Abstract

Map of new thematic layer called “seismic characteristic of foundation conditions” for selected area of Karviná region is presented in this contribution. Complicated conditions due to local geology and mining activities are typical of the region of Karviná (especially mining induced seismic loading). This area is also densely populated and many significant buildings and structures, including historical buildings and cultural monuments, can be found in the region under discussion. Hence, Karviná region was selected as studied area for creation of maps of conflict of interests. Presented map of thematic layer “seismic characteristic of foundation conditions” presents situation in the year 2008 for area of Stonava.

Úvod

Hodnocení seizmického zatížení stavebních objektů na základě tzv. “map střetů zájmů” poskytuje rychlou informaci pro první zhodnocení tohoto zatížení ve vybrané oblasti. Princip tvorby těchto map spočívá v konfrontaci třech vstupních témat – “zájmová oblast”, “stavební objekty” a “seizmické zatížení” (Lednická et al., 2006). Vybrané parametry zájmové oblasti jsou zhodnoceny v nové tématické mapové vrstvě „seizmická charakteristika základových poměrů“. Metodika tvorby této tématické vrstvy a výsledná pilotní mapa vybrané oblasti již byla publikována (např. Kaláb a Lednická,

¹ Ing. Markéta Lednická, VŠB - Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební, L. Poděšť 1875, Ostrava, e-mail: lednicka@ugn.cas.cz, též Ústav geoniky AV ČR, v.v.i., Studentská 1768, Ostrava

² Doc. RNDr. Zdeněk Kaláb, CSc., Ústav geoniky AV ČR, v.v.i., Studentská 1768, Ostrava, e-mail: kalab@ugn.cas.cz, též VŠB - Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební, L. Poděšť 1875, Ostrava

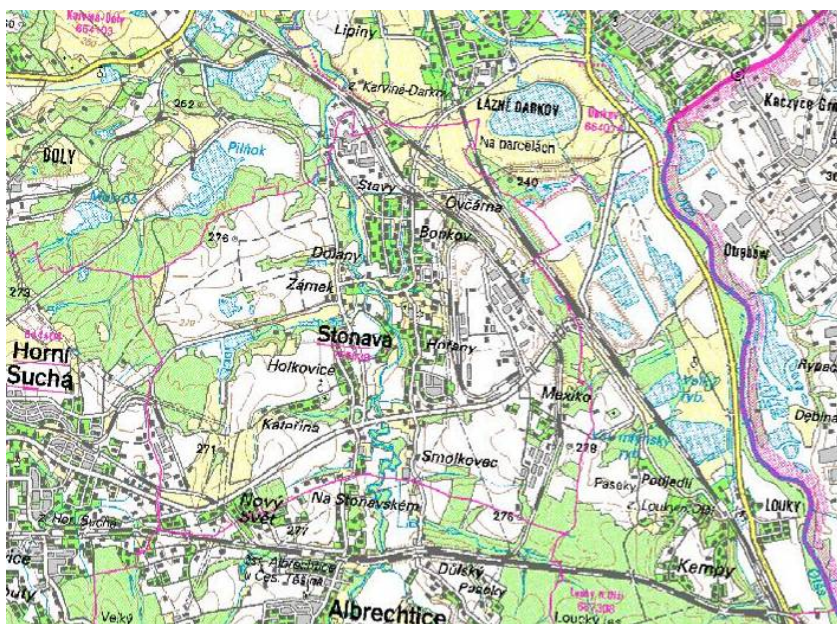
2008; Lednická a Kaláb, 2008). Na základě dalších podkladů a zpřesnění vstupních dat byla pro rok 2008 sestavena mapa hodnotící situaci v oblasti Stonavy na Karvinsku.

Vstupní data

Mapa tématické vrstvy „seizmická charakteristika základových poměrů“ byla vytvořena pro vybranou oblast Stonavy (obr. 1). Mapa byla sestavena na základě čtyř vrstev – přípovrchová geologie, úroveň hladiny podzemní vody, deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou a dynamické jevy – sesuvy. V následujících kapitolách tohoto příspěvku je popsána tvorba těchto vrstev na základě dostupných vstupních dat a na závěr je z těchto dat sestavena vrstva „seizmická charakteristika základových poměrů“.

Přípovrchová geologie

Hodnoceným parametrem tématické vrstvy „přípovrchová geologie“ je třída zeminy nebo horniny (třídy zemin a hornin značeny dle ČSN 73 1001). Pro stanovení třídy zemin a hornin byla využita „mapa inženýrskogeologického rajónování“ (Kašpárek, 1998), pro oblast Stonavy se jedná o „list 15 – 44 Karviná“. V legendě mapy najdeme stratigrafické zařazení hornin a zemin a litologické popisy rajónů, včetně jejich inženýrskogeologických charakteristik a zařazení podle ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050. Na mapě (list 15 – 44 Karviná) je vyčleněno 6 rajónů předkvartérních hornin a zemin a 10 rajónů zemin kvartérního pokryvu, které byly dále rozčleněny na 101 podrajónů, jejichž schematické řezy jsou zobrazeny v legendě.



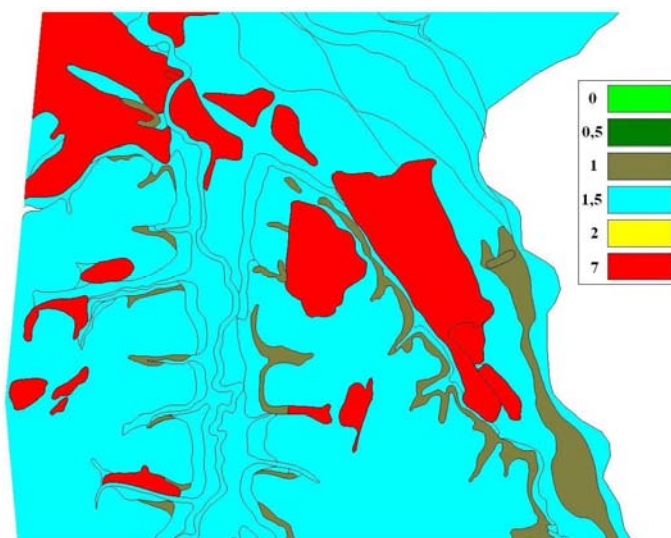
Obr. 1 Oblast Stonavy (dle www.cuzk.cz)

Schematické řezy zahrnují kromě informace o mocnosti vrstev a jejich složení také údaje o předpokládané průměrné ustálené hladině podzemní vody (tato informace byla použita pro vytvoření další tématické vrstvy „úroveň hladiny podzemní vody“).

Jednotlivým třídám zemin a skalních hornin, které byly pro danou oblast zjištěny na základě „mapy inženýrskogeologického rajonování“, je přiřazeno bodové ohodnocení dle příslušné bodové skupiny, tak jak je uvedeno v popisu metodiky tvorby „seizmické charakteristiky základových poměrů“ (Kaláb a Lednická, 2008). Protože na základě informací o zařazení zemin a skalních hornin dle „mapy inženýrskogeologického rajonování“ nebylo možno u vybraných jemnozrnných zemin přesně stanovit konzistenci (různým hodnotám konzistence odpovídá bodové ohodnocení 1 nebo 2), bylo těmto zeminám přiřazeno hodnocení 1,5.

Velkou část analyzovaného území zaujímá rajon násypů, hald a odkališť. Dle ČSN 73 1001 je řadíme do skupiny Y, tzn. mezi materiály, které nejsou využitelné jako základová půda. Z toho důvodu bylo těmto materiálům přiřazeno bodové ohodnocení 7, to proto, aby při součtu všech hodnot bodového ohodnocení daného místa bylo dosaženo velmi nepříznivých základových poměrů (musí platit, že součet bodového ohodnocení je větší než 6).

Na obr. 2 je výsledná tématická vrstva „přípovrchová geologie“ spolu s bodovým ohodnocením.



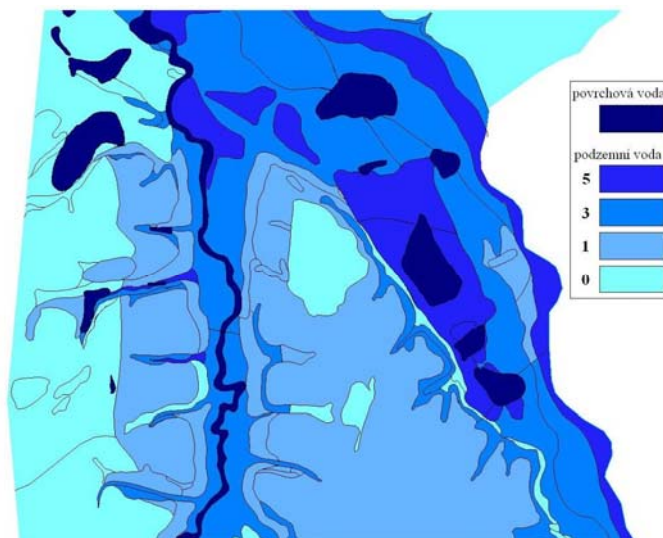
Obr. 2 Bodové ohodnocení vrstvy „přípovrchová geologie“

Úroveň hladiny podzemní vody

Informace o průměrné hloubce hladiny podzemní vody pod úrovní terénu byla převzata z jednotlivých řezů podrajónů inženýrskogeologického mapování. V každém řezu je naznačena úroveň hladiny podzemní vody, mocnost vrstev kvartérního pokryvu a typ zemin či hornin. Ne vždy lze z těchto řezů zcela jednoznačně určit hloubku hladiny podzemní vody pod povrchem, většinou jde o rozsah úrovní hladin podzemní vody. Při přiřazení bodového ohodnocení nastal u některých oblastí problém z důvodu velkého rozsahu úrovní hladin zjištěných na základě řezů podrajónů, kdy rozsah úrovní odpovídal bodovému ohodnocení hloubky hladiny podzemní vody 0 a 3 zároveň. U těchto oblastí proto bylo upraveno bodové hodnocení na hodnotu 1.

Výsledná tématická vrstva hloubky hladiny podzemní vody spolu s bodovým ohodnocením je na obr. 3.

Kromě informace o hloubce hladiny podzemní vody jsou v této tématické vrstvě zobrazeny také oblasti výskytu povrchových vod, které byly dohledány podle aktuální situace (např. podle leteckých snímků). Hydrogeologická situace analyzované oblasti je silně ovlivněna stále trvajícím těžbou černého uhlí, což má za následek např. poklesy původního terénu a následnou změnu úrovně hladiny podzemní vody, případně i vznik nových vodních ploch na povrchu, dále zakládání odkališť pro odkládání uhelných kalů, odčerpávání podzemních vod při odvodňování, apod.



Obr. 3 Bodové ohodnocení vrstvy „úroveň hladiny podzemní vody“

Deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou – poklesy

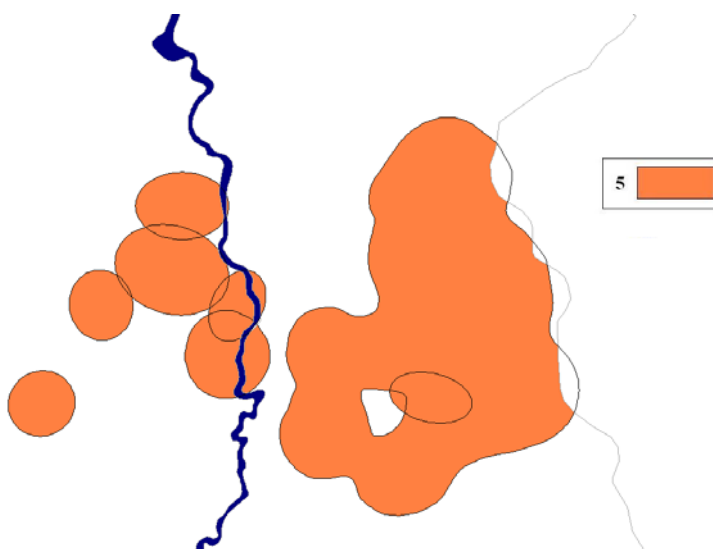
Hodnoceným parametrem této tématické vrstvy je informace o aktivitě poklesů povrchu vzniklých podpovrchovým dobýváním. Při tvorbě této vrstvy byly použity dva typy vstupních dat. Jedním typem jsou izolinie poklesů na povrchu z plánovaných ploch Dolu ČSM pro období 2007-2008 (data poskytl ing. Konesz, OKD a.s., Důl ČSM). Druhým typem vstupních dat byla informace o předpokládaném ovlivnění konkrétních objektů příslušné oblasti deformacemi terénu. Tato informace je součástí „rozhodnutí obvodního báňského úřadu“ (vyvěšeno na úřední desce úřadu ve Stonavě). Pro tématickou vrstvu „seismická charakteristika základových poměrů“ byly vybrány deformace povrchu od těžby porubů povolených v kalendářním roce 2008.

Výsledná tématická vrstva „deformace terénu“ spolu s bodovým ohodnocením je na obr. 4. Z důvodu neznalosti všech potřebných dat (převážně se jedná o časové hledisko vzniku uvedených poklesů) jsou všechny uvedené deformace považovány za aktivní ve zvoleném časovém období – v roce 2008.

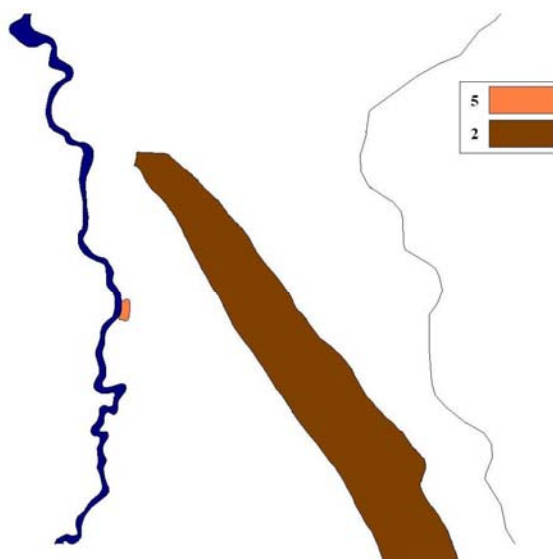
Dynamické jevy - sesuvy

Informace o výskytu a aktivitě svahových sesuvů jsou převzaty z mapy „Svahové deformace Ostravska“ (Müllerová a Ides, 2004).

Na obr. 5 je znázorněna vrstva s vyznačením sesuvů a jejich bodové ohodnocení.



Obr. 4 Bodové ohodnocení vrstvy „deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou - poklesy“



Obr. 5 Bodové ohodnocení vrstvy „dynamické jevy - sesuvy“

„Seizmická charakteristika základových poměrů“

Jak již bylo uvedeno výše, a v souladu s vytvořenou metodikou (Kaláb a Lednická, 2008), byla z uvedených čtyř vrstev sestavena tématická vrstva „seizmická charakteristika základových poměrů“ (obr. 6). Zatřídění do třídy základových poměrů je provedeno na základě součtu vah bodového ohodnocení jednotlivých parametrů konfrontovaných tématických vrstev zájmové oblasti. Součet vah bodového ohodnocení pro jednotlivé třídy základových poměrů podle původní metodiky (platí pouze pro zpracovávanou oblast Karvinska) je uveden v tab. 1. Pokud součet bodového hodnocení jednotlivých parametrů není celé číslo, pak je příslušná oblast zahrnuta do příznivějšího hodnocení základových poměrů.

Tab.1 Součet vah bodového ohodnocení pro jednotlivé třídy základových poměrů (platí pouze pro zpracovávanou oblast Karvinska)

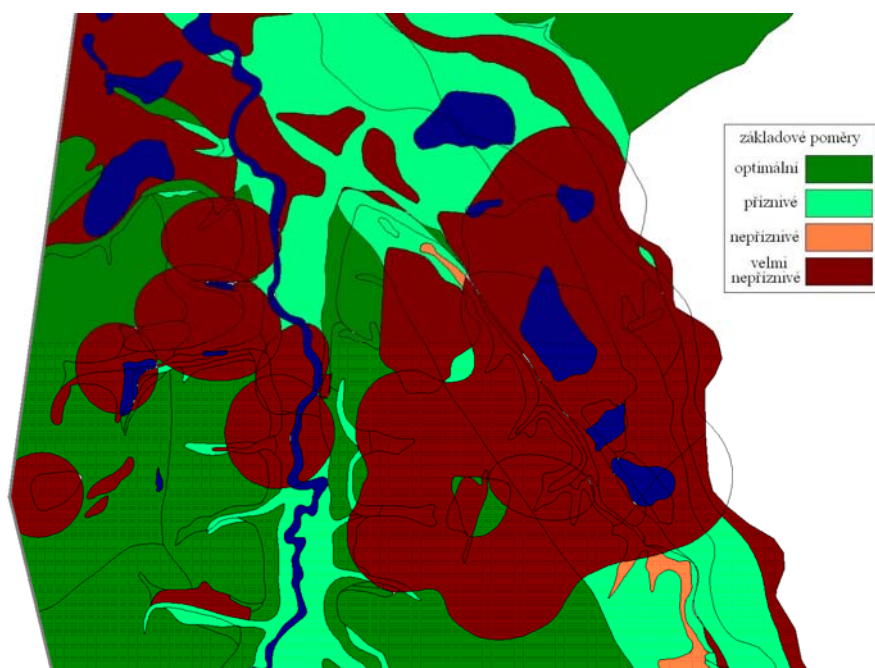
základové poměry	součet vah bodového ohodnocení
optimální	0-2
příznivé	3-4
nepříznivé	5-6
velmi nepříznivé	nad 6

Na základě výsledné mapy můžeme říci, že v oblasti se nachází z daného pohledu jak místa s příznivými základovými poměry, tak místa s nepříznivými, případně velmi nepříznivými základovými poměry. Posledně jmenovaná místa zahrnují především oblasti s aktivními sesuvy, s aktivními deformacemi terénu a oblasti násypů, hald a odkališť. K hodnocení těchto oblastí je nutno přistoupit individuálně s uvážením konkrétní situace.

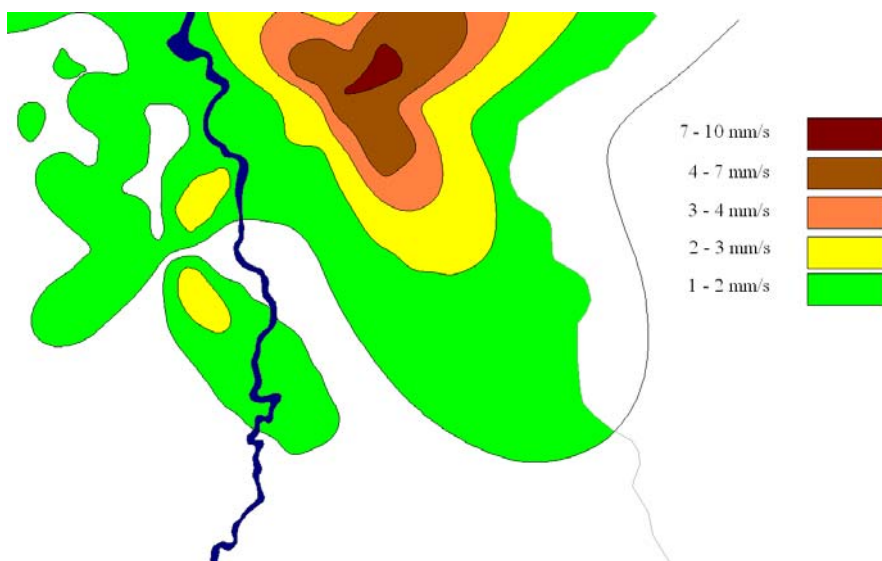
Pro orientační zhodnocení seizmického zatížení důlně indukovanou seizmicitou v dané oblasti je možné využít mapu izolinií maximálních rychlostí kmitání na povrchu pro daný rok (obr. 7, data OKD, DPB, a.s. Paskov). Ve zkoumané oblasti dosáhly rychlosti kmitání na povrchu v roce 2008 podle této informace hodnot až 10 mm/s. Pokud nás bude zajímat převážně seizmické zatížení objektů v nepříznivých až velmi nepříznivých základových podmínkách, potom se hodnoty rychlostí kmitání pohybovaly maximálně do 4 mm/s, čemuž odpovídá stupeň poškození 0 (stav bez poškození).

Závěr

V příspěvku je popsáno podrobnější hodnocení vstupního tématu map střetů zájmů - zájmové oblasti a sestavení mapy dle této metodiky na základě reálných vstupních dat vybrané oblasti (zvolena oblast Stonavy). Velký počet různých vstupních parametrů vrstev zájmové oblasti je možno celkově zhodnotit pomocí stanovení tzv. „seizmické charakteristiky základových poměrů“. Jde o novou tématickou vrstvu a jejím výsledným parametrem jsou čtyři třídy základových poměrů. Pojem „seizmická charakteristika základových poměrů“ slouží pouze pro účely map střetů zájmů. Vyhodnocené oblasti se základovými poměry „nepříznivými“ a „velmi nepříznivými“ bude třeba posoudit individuálně podle platných norem.



Obr. 6 Tématická vrstva “seizmická charakteristika základových poměrů”



Obr. 7 Mapa izolinií maximálních rychlostí kmitání na povrchu pro rok 2008 (zdroj: OKD, DPB, a.s. Paskov).

Bodové ohodnocení parametrů vybraných vrstev zájmové oblasti a určení třídy základových poměrů na základě součtu vah bodového hodnocení jsou zpracovány pro oblast Karvinska. Pro další oblasti bude nutno bodové ohodnocení přepracovat podle lokálních podmínek.

Poděkování

Tento výsledek byl získán za finančního přispění MŠMT ČR, projekt IM0579, v rámci činnosti výzkumného centra CIDEAS.

Literatura

- [1] ČSN 73 1001 *Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy.*
- [2] ČSN 73 3050 *Zemné práce. Všeobecné ustanovenia.*
- [3] KALÁB, Z. & LEDNICKÁ, M. Introduction of Thematic Layer Called “Seismic Characteristic of Foundation Conditions” in Maps of Clash of Opinions. In *Proceedings of International Conference 70 Years of FCE STU* [CD-ROM], STU Bratislava, 2008, ISBN 978-80-227-2979-6.
- [4] KAŠPÁREK, M. *Mapa inženýrskogeologického rajonování.* Soubor geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50 000 – list 15-44 Karviná, Český geologický ústav, Praha, 1998.
- [5] LEDNICKÁ, M. & KALÁB, Z. Signální mapa tématické vrstvy seizmická charakteristika základových poměrů pro vybranou oblast karvinského regionu. In *Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie 70 rokov SvF STU* [CD-ROM], STU Bratislava, 2008, ISBN 978-80-227-2979-6.
- [6] LEDNICKÁ, M., LUŇÁČKOVÁ, B., KALÁB, Z., HRUBEŠOVÁ, E. & KORÍNEK, R. Contribution to Evaluation of Technical Seismicity Effect on Buildings - Case Study, *Earth Sci. Res. J.* 2006, Vol. 10, No. 1, Colombia, 7-14 .
- [7] MÜLLEROVÁ, J. & IDEŠ, D. Svahové deformace Ostravska. *Documenta geonica 2004 – Soubor map vlivu útlumu hlubinné těžby černého uhlí na krajinu a životní prostředí Ostravska.* Ústav geoniky AVČR - pobočka Brno, 2004.
- [8] Rozhodnutí obvodního báňského úřadu v Ostravě o povolení hornické činnosti ze dne: 14.2.2008; 21.2.2008; 23.5.2008; 13.6.2008; 21.7.2008; 22.7.2008; 25.7.2008 (vyvěšeno na úřední desce úřadu ve Stonavě).

Oponentní posudek vypracoval:

Prof. Ing. Jiří Šejnoha, DrSc., České vysoké učení technické Praha, fakulta stavební